

PATENT

Case Docket No. IIDAP10.001AUS

Page 1

In re application of : Takashi et al.  
App. No. : 09/844,155  
Filed : IIDAP10.001AUS  
For : COPPER ALLOY SUITABLE  
FOR AN IC LEAD PIN FOR A  
PIN GRID ARRAY  
PROVIDED ON A PLASTIC  
SUBSTRATE  
Examiner : S. Ip  
Art Unit : 1742

I hereby certify that this correspondence and all marked  
attachments are being deposited with the United States  
Postal Service as first class mail in an envelope addressed  
to: United States Patent and Trademark Office, P.O. Box  
2327, Arlington, VA 22202, on

11/26/02  
(Date)

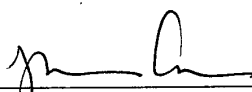
Thomas R. Arno, Reg. No. 40,490

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
P.O. Box 2327  
Arlington, VA 22202

Sir:

Transmitted herewith in the above-identified application:

- (X) Certified Japanese Application No. JP 2000-130906 filed April 28, 2000.
- (X) Return prepaid postcard.
- (X) Please charge any additional fees, including any fees for additional extension of time, or credit overpayment to Deposit Account No. 11-1410.
- (X) Please use Customer No. 20,995 for the correspondence address.

  
Thomas R. Arno  
Registration No. 40,490  
Attorney of Record  
Customer No. 20,995  
(619) 235-8550

RECEIVED 76  
DEC 04 2002  
TC 1700  
12/09/02



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 4月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-130906

出 願 人

Applicant(s):

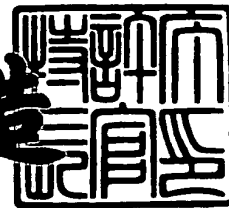
古河電気工業株式会社

RECEIVED  
DEC 04 2002  
TC 1700

2001年 4月27日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3034947

【書類名】 特許願

【整理番号】 990903

【提出日】 平成12年 4月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C22C 9/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

    【氏名】 三好 孝史

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

    【氏名】 斉藤 勉

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

    【氏名】 高橋 功

【特許出願人】

    【識別番号】 000005290

    【氏名又は名称】 古河電気工業株式会社

    【代表者】 古河 潤之助

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 005267

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラスチック基板に設けられるピングリッドアレイ用 IC リードピンに適した銅合金

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 Zn を 0.05 ~ 0.5 wt %、Mg を 0.05 ~ 0.5 wt % 含有し残部が不可避不純物と Cu からなる銅合金、Sn を 0.1 ~ 1.0 wt % 含有し残部が不可避不純物と Cu からなる銅合金、Sn を 0.1 ~ 1.0 wt %、Ag を 0.1 ~ 0.6 wt % 含有し残部が不可避不純物と Cu からなる銅合金、Fe を 2.1 ~ 2.6 wt %、Zn を 0.05 ~ 0.2 wt %、P を 0.015 ~ 0.15 wt % 含有し残部が不可避不純物と Cu からなる銅合金、または Cr を 0.4 ~ 1.1 wt % 含有し残部が不可避不純物と Cu からなる銅合金のいずれかであって、導電率が 50 % IACS 以上、引張り強さが 400 MPa 以上 650 MPa 以下であることを特徴とするプラスチック基板に設けられるピングリッドアレイ用 IC リードピンに適した銅合金。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラスチック基板に設けられるピングリッドアレイ (Pin Grid Array: PGA) 用 IC リードピン (以下、PGA 用 IC リードピンと略記する。) に適した銅合金に関する。

【0002】

【従来の技術】

PGA 用 IC リードピンは、半導体素子を搭載した基板の裏面に電気入出力端子としてろう付けなどにより設けられている。そして前記基板にはセラミックス材が用いられ、PGA 用 IC リードピンには前記セラミックス基板と同等の低熱膨張係数を有し、引張強さおよび繰り返し曲げ性に優れるコバール (Kovar: Fe-Ni-Co 合金) が主に用いられていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

近年、前記基板にプラスチック基板が使用されるようになり、プラスチック基板の場合はPGA用ICリードピンに低熱膨張係数材を用いる必要がない。

一方、ICの機能向上のために、CPU(Central Processing Unit)における伝送高速化およびICの高密度化が望まれており、PGA用ICリードピンには高導電率材料が要求されている。

このようなことから、本発明者等は、CPUの伝送高速化とICの高密度化に対応できる、プラスチック基板に設けられるPGA用ICリードピンについて研究し、その必要特性は50%IACS以上の導電率、コパール同等の引張強さ、高度の繰り返し曲げ性であることを突き止め、さらに研究を重ねて本発明を完成させるに至った。

本発明は、プラスチック基板に設けられるPGA用ICリードピンに適した、導電率、引張強さおよび繰り返し曲げ性に優れる銅合金の提供を目的とする。

#### 【0004】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明は、Znを0.05～0.5wt%、Mgを0.05～0.5wt%含有し残部が不可避不純物とCuからなる銅合金、Snを0.1～1.0wt%含有し残部が不可避不純物とCuからなる銅合金、Snを0.1～1.0wt%、Agを0.1～0.6wt%含有し残部が不可避不純物とCuからなる銅合金、Feを2.1～2.6wt%、Znを0.05～0.2wt%、Pを0.015～0.15wt%含有し残部が不可避不純物とCuからなる銅合金、またはCrを0.4～1.1wt%含有し残部が不可避不純物とCuからなる銅合金のいずれかであって、導電率が50%IACS以上、引張り強さが400MPa以上650MPa以下であることを特徴とするプラスチック基板に設けられるピングリッドアレイ用ICリードピンに適した銅合金である。

#### 【0005】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の銅合金は、Cu-Zn-Mg合金、Cu-Sn合金、Cu-Sn-Ag合金、Cu-Fe-Zn-P合金、Cu-Cr合金の5種の銅合金のいずれかであり、合金元素量を適正化することにより、50%IACS以上の導電率と、

4 0 0 M P a 以上 6 5 0 M P a 以下の引張強さと、実用上差し支えない程度の繰返し曲げ性とを具備した、プラスチック基板に設けられるピングリッドアレイ用 I C リードピンに適した銅合金である。

## 【 0 0 0 6 】

本発明において、導電率を 5 0 % I A C S に規定する理由は、5 0 % I A C S 未満では C P U の伝送高速化や I C の高密度化に十分対応できないためである。また引張強さを 4 0 0 M P a 以上 6 5 0 M P a 以下に規定する理由は、4 0 0 M P a 未満では I C 組み立て時および使用中にピンが損傷する恐れがあり、6 5 0 M P a を超えると十分な繰返し曲げ性が得られなくなるためである。

## 【 0 0 0 7 】

以下に、本発明で用いる 5 種の銅合金の合金元素について説明する。

前記 C u - Z n - M g 合金において、合金元素の Z n および M g は強度向上に寄与する。この銅合金で Z n および M g の濃度をそれぞれ 0. 0 5 ~ 0. 5 w t % に規定する理由は、いずれが下限値未満でも十分な引張強さが得られず、いずれが上限値を超えても十分な導電率または繰返し曲げ性が得られないためである。

## 【 0 0 0 8 】

前記 C u - S n 合金において、合金元素の S n は強度向上に寄与する。この銅合金で S n の含有量を 0. 1 ~ 1. 0 w t % に規定する理由は、0. 1 w t % 未満では十分な引張強さが得られず、1. 0 w t % を超えると十分な導電率または繰返し曲げ性が得られないためである。

## 【 0 0 0 9 】

前記 C u - S n - A g 合金において、S n および A g は強度向上に寄与する。この銅合金で S n を 0. 1 ~ 1. 0 w t % に規定し、A g を 0. 0 5 ~ 0. 5 w t % に規定する理由は、いずれが下限値未満でも十分な引張強さが得られず、いずれが上限値を超えても十分な導電率または繰返し曲げ性が得られないためである。さらに A g の場合は、高価なためコスト的に不利なためである。

## 【 0 0 1 0 】

前記 C u - F e - Z n - P 合金において、F e、Z n および P は強度向上に寄

与する。この銅合金でFeを2.1~2.6wt%、Znを0.05~0.2wt%、Pを0.015~0.15wt%にそれぞれ規定する理由は、いずれが下限値未満でも十分な引張強さが得られず、いずれが上限値を超えても十分な導電率または繰り返し曲げ性が得られないためである。

## 【0011】

前記Cu-Cr合金において、Crは強度向上に寄与する。この銅合金でCrを0.4~1.1wt%に規定する理由は、0.4wt%未満では十分な引張強さが得られず、1.1wt%を超えると十分な導電率または繰り返し曲げ性が得られないためである。

## 【0012】

本発明の銅合金は、例えば、溶解鑄造、熱間加工（押出、圧延など）、引拔加工（伸線加工含む）をこの順に施す常法により製造できる。導電率、引張強さなどの特性は、主に合金組成により決まるが、引拔加工時に施す中間焼鈍などの熱処理条件を選定することにより調整することができる。

## 【0013】

## 【実施例】

以下に本発明を実施例により詳細に説明する。

## （実施例1）

本発明規定組成のCu-Zn-Mg合金、Cu-Sn合金、Cu-Sn-Ag合金、Cu-Fe-Zn-P合金、Cu-Cr合金を常法により溶解鑄造して鑄塊とし、この鑄塊に熱間押出と引拔加工をこの順に施し、次いで中間焼鈍を入れながら伸線加工して直径0.4mmの線材を製造した。

## 【0014】

## （比較例1）

各銅合金の組成を本発明規定値外とした他は、実施例1と同じ方法により直径0.4mmの線材を製造した。

## 【0015】

実施例1および比較例1で製造した各々の線材について引張り強さ、導電率、繰り返し曲げ性を調べた。さらに前記PGA用ICリードピンに施されるAuめ

っきの密着性についても調査した。

繰り返し曲げ性は、線材の端部に230gの荷重を吊り下げて90°曲げを左右方向に行い破断するまでの曲げ回数を測定した。曲げ回数は1往復を1回と数えた。曲げ回数は6回以上なら実用上問題ないため曲げ回数が6回以上のものを良好と判定した。

Auめっき密着性は、前記線材にAuを常法によりめっきし、このAuめっき線材を捻回試験して調べた。捻回試験は、チャック間距離50mm、50回正転後40回反転する条件で行った。Auめっきの剥離の有無は目視観察により判定した。結果を表1に示す。

【0016】



【表 1】

区分	No.	合金	合金組成 wt%						引張強さ MPa	導電率 %IACS	繰返し 曲げ性	Auめっき 密着性
			Zn	Mg	Sn	Ag	Fe	P				
本発明例	1	Cu-Zn-Mg	0.1	0.2	—	—	—	—	540	75	8	良好
	2		0.3	0.5	—	—	—	—	570	66	7	良好
	3	Cu-Sn	—	—	0.7	—	—	—	580	62	7	良好
	4		—	—	1.0	—	—	—	620	52	6	良好
	5	Cu-Sn-Ag	—	—	0.6	0.3	—	—	560	59	7	良好
	6		—	—	1.0	0.3	—	—	640	50	6	良好
	7	Cu-Zn-Fe-P	0.1	—	—	—	2.1	0.1	440	68	13	良好
	8		0.1	—	—	—	2.5	0.1	480	64	10	良好
	9		0.2	—	—	—	2.1	0.1	460	66	12	良好
	10		0.2	—	—	—	2.5	0.1	500	62	9	良好
	11	Cu-Cr	—	—	—	—	—	—	500	91	8	良好
	12		—	—	—	—	—	—	550	85	7	良好
比較例	13	Cu-Zn-Mg	0.02	0.04	—	—	—	—	370	88	9	良好
	14		0.8	0.6	—	—	—	—	650	28	3	良好
	15	Cu-Sn	—	—	0.05	—	—	—	340	95	14	良好
	16		—	—	2.0	—	—	—	670	28	3	良好
	17	Cu-Sn-Ag	—	—	0.05	0.05	—	—	360	75	9	良好
	18		—	—	2.0	1.0	—	—	680	30	3	良好
	19	Cu-Zn-Fe-P	0.03	—	—	—	1.8	0.1	360	70	13	良好
	20		0.3	—	—	—	3.0	0.1	520	42	2	良好
	21	Cu-Cr	—	—	—	—	—	—	330	94	9	良好
	22		—	—	—	—	—	—	600	70	2	良好
	23	Kovar (Fe-29wt%Ni-17wt%Co)							580	20	78	良好

【0017】

表1より明らかなように、本発明例のNo. 1～12は、いずれも、導電率が50%IACS以上、引張強さが400MPa以上650MPa以下であり、繰返し曲げ性およびAuめっき密着性も良好で、プラスチック基板に設けられるPGA用ICリードピンとして優れた特性を示した。

他方、比較例のNo. 13はZnおよびMgが少ないため、No. 15はSnが少ないため、No. 17はSnおよびAgが少ないため、No. 19はFeお

よびZnが少ないため、No. 21はCrが少ないため、いずれも引張強さが低く、No. 14はZnおよびMgが多いため、No. 16はSnが多いため、No. 18はSnおよびAgが多いため、No. 20はFeおよびZnが多いため、No. 22はCrが多いため、いずれも導電率および繰返し曲げ性に劣り、比較例は全てPGA用ICリードピンとして不適当であった。

## 【0018】

実施例1で製造した本発明例の線材をヘッダー加工してPGA用ICリードピンとし、これを用いて高速・高密度ICを組み立てた。このICは良好に稼働し、またPGA用ICリードピンは組み立て時に曲がりや破断を起こすようなことがなかった。これはPGA用ICリードピンが高導電率であり、また引張強さおよび繰返し曲げ性に優れたためである。

## 【0019】

## 【発明の効果】

以上に述べたように、本発明の銅合金は、CPUの伝送高速化やICの高密度化に十分対応し得る導電率、従来のコパールと同等の引張強さ、実用上差し支えない程度の高度の繰返し曲げ性を具備するものであり、プラスチック基板に設けられるPGA用ICリードピンに好適である。依って、工業上顕著な効果を奏する。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プラスチック基板に設けられるPGA用ICリードピンに適した銅合金を提供する。

【解決手段】 Znを0.05～0.5wt%、Mgを0.05～0.5wt%含有し残部が不可避不純物とCuからなる銅合金、Snを0.1～1.0wt%含有し残部が不可避不純物とCuからなる銅合金、Snを0.1～1.0wt%、Agを0.1～0.6wt%含有し残部が不可避不純物とCuからなる銅合金、Feを2.1～2.6wt%、Znを0.05～0.2wt%、Pを0.015～0.15wt%含有し残部が不可避不純物とCuからなる銅合金、またはCrを0.4～1.1wt%含有し残部が不可避不純物とCuからなる銅合金のいずれかであって、導電率が50%IACS以上、引張り強さが400MPa以上650MPa以下の銅合金。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005290]

1. 変更年月日 1990年 8月29日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号  
氏 名 古河電気工業株式会社